ISSN 1110-0419

آلية الإزهار والتساقط في الفول تحت تأثير المسافة بين الخطوط (C)

محمد علي عبد العزيز
قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا

الملخص:

نفذ البحث خلال الفترة ٢٠٠٢ ــ ٢٠٠٦ في مزرعة بوقا التابعة لكلية الزراعة، بجامعة تشرين لدراسة تأثير ٥ مسافات بين الخطوط هي ٣٠، ٤٠، ٥٠، ٦٠، ٧٠ سم، في آلية الإزهار والتساقط لصنف الفول القبرصي (*Vicia faba* L) تحت ظروف الساحل السوري، وقد صممت التجربة بطريقة القطاعات الكاملة العشوائية في ثلاث مكررات، وقد أوضحت الدراسة النتائج الآتية:

أدت زيادة المسافة بين الخطوط من ٣٠ سم إلى ٧٠ سم إلى تقصير بدء الإزهار، وانخفاض توضع النورة الأولى، والوصول إلى أوج الإزهار، وانخفاض نسبة التساقط على الساق الرئيسة وعلى الفروع ١، ٢، ٣، ٤. وقد زاد بالمقابل عدد السلاميات التي تحمل النورات، وعدد النورات/نبات، وعدد الأزهار في النورة وعلى النبات، وازداد طول مرحلة الإزهار، وعدد القرون/نبات ونسبة الاحتفاظ بها. كما لوحظ أن نسبة التساقط في النورات من ١ ــ ٥ وصلت ٩,٥٢% وازدادت لتصل الى ٧٥ ــ ١٠٠% في مجاميع النورات ٢٦ ــ ٤٠، كما لم يحدث تساقط الزهرة الأولى في النورة الأولى عند جميع المسافات بين الخطوط.

كلمات مفتاحية: فول، مسافات زراعة، أزهار، تساقط.

المقدمة والأبحاث السابقة:

يعد الفول من المحاصيل البقولية الهامة في مجال تغذية الإنسان والحيوان، إضافة إلى دوره في تحسين خصوبة التربة من خلال العقد البكتيرية الموجودة على جذوره والقادرة على تثبيت الآزوت الجوي. ولا تزال زراعة الفول في سورية تقليدية من حيث الاعتماد على مياه الأمطار في الري، أو الزراعة تلقيطاً خلف المحراث وبالتالي عدم انتظام توزيع النباتات في الحقل الأمر الذي ينعكس سلباً على نمو النبات وتطوره وعلى بعض الخواص الفيزيولوجية للنبات والمحصول.

تشير المراجع العلمية إلى أن زراعة الفول بكثافة ٢٥ و٥٠ نبات/م^2 أعطى أعلى زيادة معنوية في المسطح الورقي في الموسم الثاني فقط مقارنة بالكثافات الأعلى من ذلك (Singh, *et al.*, 1990)، كما وجد (جلول وآخرون، ١٩٩٢) أن زراعة الفول بالأبعاد ٤٥ × ١٠ × ١ وباستخدام مستويات تغذية معدنية مختلفة لم تؤثر معنوياً في نسبة إزهار ٥٠ % من النباتات، وأعلن (Myers, *et al.*, 1987) أن انخفاض النورة الزهرية الأولى في الفول يتوقف على صنف الفول. وتتأثر بدرجة كبيرة بالظروف الزراعية المطبقة، وحصل (عبد العزيز وآخرون، ٢٠٠٣) على انخفاض في توضع النورة الأولى والقرن الأول إلى السلامية (٤,١١ و٤,٢٠) على التوالي عند مسافة الزراعة ٧٠ × ١٥ × ١ مقارنة مع المسافات بين الخطوط الأقل من ذلك وسجل، (Gates, *et al.*, 1983) إن التساقط في الفول يختلف تبعا لتوضع النورة على الساق، وسجل (Clifford, *et al.*, 1988) أن أعلى نسبة للتساقط تكون في الأزهار وتزداد النسبة في الأطراف العلوية للنبات والفروع الجانبية للنبات، وحصل (عبد العزيز وسلامة، ٢٠٠٧) على نتائج مشابهة تمثلت في ارتفاع نسبة التساقط الكلي (براعم، أزهار، عقد) عند المسافة الضيقة بين الخطوط (٢٠ × ١٥ × ١) و(٣٠ × ١٥ × ١) مقارنة مع مسافات الزراعة الأكبر من ذلك، وبالتالي انخفضت كمية المحصول للنبات الواحد. يتضح مما سبق تأثير المسافات بين الخطوط أو (الكثافة النباتية) على كثير من صفات النمو والإزهار والتساقط بأنواعه وأثرها على الإنتاجية.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير المسافات بين الخطوط على بدء الإزهار والتساقط في الفول ونسبة تواجد الإزهار على الساق الرئيسة وعلى الفروع والتساقط داخل النورة الواحدة وفي مجاميع النورات حسب ترتيبها على النبات.

مواد وطرق البحث:

نفذ البحث خلال الفترة من ٢٠٠٢ ــ ٢٠٠٦، لمدة خمسة مواسم زراعية في مزرعة بوقا، التابعة لكلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا. لدراسة آلية الإزهار والتساقط في صنف الفول القبرصي التابع لنوع الفول العادي (*Vicia faba* L)، وكنتيجة لزراعته بطرق مختلفة ومسافات متباينة للزراعة أو الكثافة النباتية من مزارع لآخر ومن منطقة لأخرى تتباين مؤشرات المحصول المورفولوجية والإنتاجية لذلك تم اعتماد مسافات عدة للزراعة وأثرها على طول الفترة من الزراعة حتى تفتح أول زهرة على الساق والفروع، وعلى عدد السلاميات التي تحمل النورات، وعدد النورات/نبات، وعدد الأزهار في النورة، وعدد الأزهار الكلية/نبات، وطول فترة الإزهار (تفتح أول زهرة حتى آخر زهرة)، وشدة الإزهار (أوج الإزهار) ونسبة تواجد الأزهار على الساق والفروع، ونسبة تساقط النورات الزهرية حسب توزعها على النبات، ونسبة التساقط (تساقط براعم، تساقط أزهار، تساقط عقد).

ونتيجة كثرة هذه القراءات وحرصاً للوصول إلى نتيجة تكون أقرب للحقيقة فقد اعتمد (٥) مسافات بين الخطوط بحيث تعطي مؤشراً لكل صفة ومقدار التغير فيه تحت ظروف مسافات الزراعة المختلفة ثم قدر المتوسط الحسابي لها لتعطي منحنى عام لكل صفة من الصفات المدروسة. واعتمدت (٥) مسافات بين الخطوط من ٣٠ إلى ٧٠ سم، والمسافة بين الجور ثابتة ١٥ سم، وعدد النباتات في الجورة (نبات واحد) وفق الآتي:

٣٠ × ١٥ × ١ بحيث تحقق كثافة نباتية قدرها ٢٢٢٢٢٢ نبات/هـ.
٤٠ × ١٥ × ١ بحيث تحقق كثافة نباتية قدرها ١٦٦٦٦٦ نبات/هـ.
٥٠ × ١٥ × ١ بحيث تحقق كثافة نباتية قدرها ١٣٣٣٣٣ نبات/هـ.
٦٠ × ١٥ × ١ بحيث تحقق كثافة نباتية قدرها١١١١١١ نبات/هـ.
٧٠ × ١٥ × ١ بحيث تحقق كثافة نباتية قدرها ٩٥٢٣٨ نبات/هـ.

صممت التجربة بطريقة القطاعات الكاملة العشوائية واستخدمت ثلاثة مكررات فيكون عدد القطع التجريبية ١٥ قطعة، طول القطعة (٢) م عرضها (٤) م فتكون مساحة القطعة التجريبية (٨) م^2 والمسافة بين القطع التجريبية وبين المكررات ٧٠ سم في كافة الاتجاهات، فتكون مساحة التجربة المزروعة فعلياً (١٢٠) م^2.

تمت الحراثة الأساسية في أيلول (سبتمبر) وأضيفت الأسمدة الفوسفاتية بمعدل ٨٠ كغ P_2O_5/هـ، وأضيفت الأسمدة الآزوتية بمعدل ٤٠ كغ /هـ قسمت على دفعتين مناصفة، الأولى عند الزراعة، والثانية عند بداية التفرع. ولم تضف الأسمدة البوتاسية لارتفاع كميتها في التربة، تمت الزراعة في منتصف شهر كانون أول (منتصف ديسمبر). وتم الاعتماد على مياه الأمطار في الري، وتم إعطاء بعض الريات التكميلية في فترات انحباس المطر، الأرض كانت بور ومزروعة سابقاً بالفول لسنوات عدة، وخلال فترة الصيف تركت الأرض بوراً، تم إجراء تحليل ميكانيكي وكيميائي لتربة الموقع للوقوف على الحالة الخصوبية لها (الجدول الآتي).

نتائج تحليل التربة على عمق ٠ ــ ٣٠ سم

تحليل ميكانيكي %			تحليل كيميائي						
رمل	سلت	طين	% N	P_2O_5 ملغ/كغ	K_2O ملغ/كغ	pH	EC	كربونات كالسيوم %	
								كلية	فعالة
١٠	١٩,٥	٦٩,٥	٠,٣٨	٦,٣	٥٩٠	٧,١١	١,٠٩	٣٣	١٤

القراءات:

تم حصر ٢٠ نباتات من كل قطعة لأخذ القراءات الواردة في الجداول للمكررات الثلاث وذلك بالمرور بفارق يوم واحد ومراقبة المؤشرات ثم قدرت المتوسطات لتحديد عدد النورات/نبات، وعدد الأزهار/نورة، وعدد الأزهار الكلية، وتمت مراقبة عملية الإزهار لمدة شهرين لتحديد بداية الإزهار ونهايته، وأوج الإزهار. تم حساب بعض النسب من المعادلات الآتية:

- نسبة التساقط = (عدد الأزهار الكلية ــ عدد القرون/عدد الأزهار الكلية) × ١٠٠
- نسبة الاحتفاظ بالقرون = (عدد القرون/عدد الأزهار الكلية) × ١٠٠
- نسبة الأزهار على الساق = (عدد الأزهار على الساق/عدد الأزهار الكلي على الساق والفروع) × ١٠٠. وينطبق الأمر نفسه على نسبة الإزهار على الفروع.

النتائج والمناقشة:

جميع النتائج الواردة في الجداول هي متوسط للمواسم الزراعية من ٢٠٠٢ ــ ٢٠٠٦.

أولاً: تأثير المسافات بين الخطوط في طول الفترة من الزراعة حتى تفتح أول زهرة/يوم، وتوضع النورة الأولى، وعدد السلاميات الحاملة للنورات:

يتضح من نتائج (الجدول، ١) انخفاض في طول الفترة من الزراعة حتى تفتح أول زهرة/يوم على الساق الرئيسية وعلى الفروع ١، ٢، ٣، ٤، عند زيادة المسافات بين الخطوط من ٣٠ إلى ٧٠ سم وقد بلغ طول الفترة ٦٠,٦٦ يوماً عند مسافة ٣٠ سم، انخفضت ١,٤١، ١,٦٦، ٢,٠، ٣,٢٤ يوم على التوالي لمسافات الزراعة بين الخطوط ٤٠، ٥٠، ٦٠، ٧٠ سم. بالمقابل زاد عدد السلاميات الحاملة للنورات على الساق الرئيسية بمقدار ٠,٨، ١,٢٠، ١,٨، ٢,٣ سلامية تحت نفس الكثافات النباتية على التوالي. وكانت التغيرات على الفرع الأول والثاني والثالث والرابع في الاتجاه نفسه، بمعنى انخفاض طول الفترة حتى تفتح أول زهرة على هذه الفروع، وانخفض عدد سلاميات توضع النورة الأولى وارتفاع عدد السلاميات التي تحمل النورات الزهرية مع زيادة المسافة بين الخطوط من ٣٠ إلى ٧٠ سم. وبالنظر في قيم هذه المؤشرات المدروسة على الفروع ١، ٢، ٣ ، ٤ نلاحظ زيادة في الفترة الزمنية لتفتح أول زهرة وتوضع النورة الزهرية الأولى. بينما انخفض عدد السلاميات الحاملة للنورات على هذه الفروع.

وقد يعود الانخفاض (الاختصار) في طول الفترة حتى بدء الإزهار مع زيادة مسافة الزراعة بين الخطوط إلى زيادة مساحة التغذية المخصصة للنبات، وبالتالي انخفاض المنافسة على الماء والغذاء والضوء وقدرة النبات على الدخول في مرحلة الإزهار مبكراً كنتيجة لانخفاض توضع النورة الأولى (عبد العزيز، ٢٠٠٧) وبالتالي زيادة في عدد السلاميات الحاملة لهذه النورات على الساق الرئيسة وعلى الفروع ١، ٢، ٣، ٤ نتيجة لقصر السلاميات التي تتكون منها الساق الرئيسية. يتوافق هذا التفسير مع (عبد العزيز وسلامة، ٢٠٠٣) وبالنظر في متوسطات الصفات في (الجدول، ١) نجد أنها أخذت الاتجاه نفسه على الساق الرئيسة وعلى الفروع ١ و٢ و٣ و٤. وإن الفترة من الزراعة حتى الإزهار بلغت أقصر فترة لها ٥٨,٨٧ يوماً على الساق الرئيسة ثم زادت ١,٠٢ يوم على الفرع الأول و٢,٦٨ يوم على الفرع الثاني، و٤,١٢ يوم على الفرع الثالث و٥,٨٣ يوم على الفرع الرابع، وباجراء التحلل الإحصائي تبين وجود فروق معنوية لتأثير المسافات بين الخطوط على المؤشرات المدروسة (جدول، ١).

ثانياً: تأثير المسافات بين الخطوط في عدد النورات الزهرية/نبات، وعدد الأزهار/ نورة، وعدد الأزهار الكلية/نبات:

تظهر نتائج (الجدول، ٢) زيادة في عدد النورات الزهرية/نبات، وعدد الأزهار/نورة، وعدد الأزهار الكلية/نبات على الساق الرئيسة، وعلى الفروع ١، ٢، ٣، ٤، مع زيادة مسافة الزراعة بين الخطوط من ٣٠ إلى ٧٠ سم، بلغت الزيادة في عدد النورات الزهرية لمسافات الزراعة المختلفة مقارنة مع مسافة الزراعة ٣٠ سم حوالي ٣,٢٠، ٣,٦، ٣,٦٠، ٣,٨٠ نورة و١,٥٠، ٢,١٠، ٢,٢٠، ٢,٢٠ زهرة في النورة، و٣٥,٦٠، ٤٥,٢٠، ٤٦,٧٠، ٤٧,٩٠ زهرة/نبات المسافات ٤٠، ٥٠، ٦٠، ٧٠ سم على التوالي، وأخذت هذه المؤشرات المنحى نفسه على الفروع عند زيادة المسافة بين الخطوط، وبلغت أعلى قيم لها على الفرع الأول ثم الفرع الثاني ثم الفرع الثالث... وهكذا... وبالنظر في متوسطات هذه المؤشرات المدروسة نجد زيادة واضحة في عدد النورات الزهرية /نبات، وعدد الأزهار/ نورة، وعدد الأزهار الكلية على الساق الرئيسية مقارنة مع عددها على الفرع الأول ومقارنة الفرع الأول مع الثاني، والثاني مع الثالث وهكذا. ويرجع مرد الزيادة في هذه المؤشرات على الساق الرئيسة الى حصولها على أكبر كمية من النواتج الكربوهيدراتية والعضوية الناتجة عن عملية التمثيل الضوئي وينطبق الأمر نفسه على الفرع الأول، ثم الفرع الثاني فالثالث والرابع... الذي انخفضت عنده قيم هذه المؤشرات لأدنى قيم لها ولم توجد بينها فروق معنوية. ولم يتشكل الفرع الرابع عند أبعاد الزراعة ٣٠×١٥×١ بسبب المنافسة الشديدة بين النباتات على ظروف النمو والبيئة الزراعية.

جدول (١): تأثير المسافات بين الخطوط في طول الفترة من الزراعة حتى تفتح أول زهرة/يوم، توضع النورة الأولى على السلامية، وعدد السلاميات الحاملة للنورات

مسافات الزراعة	طول الفترة من الزراعة حتى تفتح أول زهرة على				
	الساق الرئيسية	الفرع الأول	الفرع الثاني	الفرع الثالث	الفرع الرابع
١×١٥×٣٠	٦٠,٦٦	٦٢,٠٠	٦٣,٢٩	٦٥,٠٠	—
١×١٥×٤٠	٥٩,٢٥	٦١,٠٠	٦٢,٠٠	٦٣,٥٠	٦٦,٠٠
١×١٥×٥٠	٥٩,٠٠	٦٠,٠٠	٦١,٠٠	٦٣,٠٠	٦٥,٤٢
١×١٥×٦٠	٥٨,٠٠	٥٩,٠٠	٦١,٠٠	٦٢,٠٠	٦٤,٠٠
١×١٥×٧٠	٥٧,٠٠	٥٨,٠٠	٦٠,٠٠	٦١,٠٠	٦٣,٠٠
المتوسط	٥٨,٧٨	٥٩,٨٠	٦١,٤٦	٦٢,٩٠	٦٤,٦١
LSD 5%	١,٣١	١,٦٦	٠,٨٦	٠,٨٨	٠,٣٥
توضع النورة الزهرية الأولى على سلامية					
١×١٥×٣٠	٧,٢٠	١,٢٠	١,٣٠	١,٣٠	—
١×١٥×٤٠	٦,٤٠	١,١٠	١,٢٠	١,٢٠	١,٠٠
١×١٥×٥٠	٦,٠٠	١,٠٠	١,١٠	١,١٠	١,٠٠
١×١٥×٦٠	٥,٦٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠
١×١٥×٧٠	٥,٢٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠
المتوسط	٦,١٢	١,٠٦	١,١٢	١,١٠	١,٠٠
LSD 5%	٠,٤١	٠,٠٨	٠,٠٩	٠,٠٧	NS
عدد السلاميات الحاملة للنورات					
١×١٥×٣٠	١٨,٢٠	١٦,٠٠	١٤,٠٠	٩,٥٠	—
١×١٥×٤٠	١٩,٠٠	١٦,٢٠	١٤,٣٠	٩,٥٠	٣,٠٠
١×١٥×٥٠	١٩,٢٠	١٦,٤٠	١٥,٦٠	٩,٧٠	٣,٠٠
١×١٥×٦٠	٢٠,٠٠	١٨,٥٠	١٦,٠٠	١١,٠٠	٣,١٠
١×١٥×٧٠	٢٠,٥٠	١٨,٦٠	١٦,١٠	١١,٥٠	٣,١٠
المتوسط	١٩,٢٨	١٧,٠٨	١٥,٢٠	١٠,١٤	٣,٠٨
LSD 5%	٠,١١	NS	NS	٠,٤١	NS

يتبين من متوسطات الصفات المدروسة في (الجدول، ٢) أنها سلكت الاتجاه العام عند مسافات الزراعة إلا أن أفضل القيم كانت على الساق الرئيسي حيث بلغت ١٤,٨٤ نورة، ٥,١٦ زهرة/نورة، و٨٤,٢٨ زهرة/نبات. ثم انخفضت قيم هذه المتوسطات على الفروع وزاد الانخفاض كلما اتجهنا إلى الفروع التي تحتل موقعاً مرتفعاً على النبات، حيث بلغ الانخفاض على الفرع الأول ١٢,٨٦ نورة، ٤,١٨ زهرة/نورة و٥٥,١٨ زهرة/نبات وينطبق الأمر نفسه على عدد النورات/نبات، وعلى عدد الأزهار/نورة وعدد الأزهار الكلية على الفرع الثاني ثم الثالث والرابع. تتوافق هذه النتائج مع (Aufhammer, *et al.*, 1987).

وأثبت التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية لتأثير المسافة بين الخطوط على عدد النورات الزهرية/نبات، وعدد الأزهار/نبات، وعدد الأزهار الكلية/نبات. وتفوقت المسافات من ٤٠ سم إلى ٧٠ سم على مسافة الزراعة ٣٠ سم بين الخطوط على الساق الرئيسة وعلى الفروع الجانبية ١، ٢، ٣، ٤. وبالمقارنة بين المعاملات المدروسة ٤٠ — ٧٠ سم وبعضها لوحظ وجود فروق معنوية أيضاً. (الجدول، ٢).

جدول (٢): تأثير المسافات بين الخطوط في عدد النورات الزهرية/نبات، وعدد الأزهار/النورة، وعدد الأزهار الكلية على النبات

المسافات بين الخطوط	عدد النورات الزهرية على			
	الساق الرئيسية	الفرع الأول	الفرع الثاني	الفرع الثالث	الفرع الرابع
١×١٥×٣٠	١٢,٠٠	١٠,٠٠	٤,٥٠	٤,٠٠	—
١×١٥×٤٠	١٥,٢٠	١٣,٠٠	٦,٠٠	٤,٥٠	١,٣٠
١×١٥×٥٠	١٥,٦٠	١٣,٥٠	٦,٠٠	٤,٦٠	١,٤٠
١×١٥×٦٠	١٥,٦٠	١٣,٨٠	٦,٧٠	٥,٠٠	١,٤٠
١×١٥×٧٠	١٥,٨٠	١٤,٠٠	٧,٠٠	٥,٧٠	١,٤٠
المتوسط	١٤,٨٤	١٢,٨٦	٦,٢٤	٤,٧٦	١,١٠
LSD 5%	١,٠٦	٠,٨٦	١,٢١	٠,٢١	NS
عدد الأزهار في النورة الواحدة					
١×١٥×٣٠	٤,٠٠	٣,٢٠	٢,٥٠	٠,٥٠	—
١×١٥×٤٠	٥,٥٠	٤,٣٠	٣,٠٠	١,٩٠	٠,٥٠
١×١٥×٥٠	٦,١٠	٤,٣٠	٣,١٠	١,٩٠	٠,٥٠
١×١٥×٦٠	٦,٢٠	٤,٥٠	٣,٢٠	٢,٥٠	٠,٦٠
١×١٥×٧٠	٦,٢٠	٤,٦٠	٣,٢٠	٢,٥٠	٠,٦٠
المتوسط	٥,١٦	٤,١٨	٣,٠٠	١,٨٩	٠,٤٤
LSD 5%	٠,٢٣	٠,٤١	٠,١٦	٠,٣٣	NS
عدد الأزهار الكلية					
١×١٥×٣٠	٤٨,٠٠	٣٥,٤٠	١٢,٨٠	٥,٨٠	—
١×١٥×٤٠	٨٣,٦٠	٥٥,٩٠	١٨,٠٠	٨,٦٠	٠,٦٥
١×١٥×٥٠	٩٥,٢٠	٥٨,١٠	٢٠,٨٠	٨,٧٠	٠,٧٠
١×١٥×٦٠	٩٦,٧٠	٦٢,١٠	٢١,٤٠	١٢,٥٠	٠,٨٤
١×١٥×٧٠	٩٧,٩٠	٦٤,٤٠	٢٢,٤٠	١٥,٩٠	٠,٨٤
المتوسط	٨٤,٢٨	٥٥,١٨	١٩,٨	١٠,٣٠	٠,٦١
LSD 5%	٦,٦٦	٤,٢٩	٣,٦١	٤,١١	NS

ثالثا: تأثير المسافات بين الخطوط علي طول فترة الإزهار/يوم، وأوج الإزهار/أسبوع، ونسبة الإزهار على الساق والفروع %:

تبين نتائج (الجدول، ٣) أن زيادة المسافات بين الخطوط من ٣٠ سم إلى ٧٠ سم أدت إلى زيادة طول فترة الإزهار (الفترة من بداية الإزهار إلى نهايته) واختصار الفترة للوصول إلى شدة الإزهار (أوج الإزهار) وارتفاع نسبة الإزهار % على الساق الرئيسة وعلى الفروع.

فوصلت فترة الإزهار من بدايتها إلى نهايتها على الساق الرئيسة الى أقل من ٣٢ يوم عند مسافة الزراعة بين الخطوط ٣٠ سم حتى وصلت ٣٦ يوم عند مسافة ٧٠ سم، وفي الاتجاه نفسه بلغت نسبة الإزهار ٤٧,٠٦ % عند المسافة ٣٠ سم لترتفع إلى ٤٨,٦ % عند مسافة ٧٠ سم بين الخطوط وكانت فترة الإزهار أقصر على الفروع ١، ٢، ٣، ٤، وأخذت الاتجاه نفسه نسبة وجود الأزهار على الفروع حيث بلغت أقل نسبة لها عند مسافة الزراعة ٣٠ سم على كافة الفروع، وعلى الفرع الرابع عند نفس المسافة، و٠,٤٢ على الفرع ذاته عند المسافة بين الخطوط ٧٠سم، وأكثرها عند مسافة ٦٠ سم ثم انخفضت تدريجياً على الفروع الثاني والثالث والرابع لتكون أقل نسبة لها ٠,٣٩ — ٠,٤١% على الفرع الرابع، أما شدة الإزهار (أوج الإزهار) فوصلت إليها النباتات في الأسبوع ٣,٣ عند المسافة الضيقة بين الخطوط ٣٠ ثم ٤٠ سم ثم انخفضت إلى الأسبوع ٢,٨، ٢,٦ عند مسافتي الزراعة ٦٠ و٧٠ سم، وسلكت الاتجاه نفسه فترة الوصول إلى أوج الإزهار على الفروع ١، ٢، ٣، ٤ مع ملاحظة الزيادة التدريجية في الوصول إلى أوج الإزهار بالانتقال من الساق الرئيسة إلى الفرع الأول بفارق ١,١ أسبوع، وبالانتقال إلى الفرع الثاني زاد

الفرق ١,٠ ــ ١,٤ أسبوع، وإلى الفرع الثالث ١ ــ ١,٢ أسبوع، وإلى الفرع الرابع ٢,٢ ــ ٢,٤ أسبوع. هذه الزيادة في الوصول إلى أعلى مرحلة للإزهار تعود إلى بعد النورات أو البراعم الزهرية أو الأزهار عن الساق الرئيسة وبالتالي انخفاض كمية المواد الكربوهيدراتية الواصلة إليها والناتجة عن عملية التمثيل الضوئي الناتجة عن المسطح الورقي الذي زادت مساحته معنوياً وانعكس إيجاباً على دليل المساحة الورقية (عبد العزيز، a ٢٠٠٨) لمنافسة الأعضاء الزهرية الموجودة على الساق الرئيسة لها وعلى الفرع الأول ثم الثاني وهكذا.

تبين متوسطات (الجدول، ٣) أن طول فترة الإزهار/يوم امتدت لفترة أطول على الساق الرئيسة وهذا ساعد على ادخار عدد أكبر من الأزهار في النورة الواحدة وعلى النبات الواحد (جدول، ٢)، وكذلك الأمر كنسبة وجود الأزهار على الساق الرئيسة أو الفروع بينما حصل العكس في الوصول إلى أوج الإزهار والتي قدرت ٣ أسابيع وسطياً، ثم زادت تدريجياً على الفروع حتى وصلت إلى ٤,٠ ، ٤,٢ ، ٥,١٠، ٥,١٨، يوماً على التوالي للفروع ١، ٢، ٣، ٤ وأثبت التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين مسافات الزراعة من ٤٠ ــ ٧٠ سم مقارنة بالمسافة ٣٠ سم في المؤشرات المدروسة.

جدول (٣): تأثير المسافات بين الخطوط في طول فترة الإزهار/يوم. وأوج الأزهار، ونسبة الأزهار على الساق والفروع %

المسافات بين الخطوط	طول فترة الإزهار/يوم (بداية الإزهار حتى نهايته) على				
	الساق الرئيسية	الفرع الأول	الفرع الثاني	الفرع الثالث	الفرع الرابع
١×١٥×٣٠	٣٢,٠٠	٢٦,٠٠	١٩,٠٠	١٥,٠٠	ــ
١×١٥×٤٠	٣٥,٠٠	٢٨,٠٠	٢١,١٥	١٦,٠٠	٨,٨٠
١×١٥×٥٠	٣٥,٥٠	٢٨,٠٠	٢١,٥٠	١٦,٢٠	٨,٨٠
١×١٥×٦٠	٣٥,٥٠	٢٨,٩٠	٢١,٦٠	١٦,٤٠	٩,٠
١×١٥×٧٠	٣٦,٠٠	٢٩,٦٠	٢٢,٠٠	١٦,٤٠	٩,٠
المتوسط	٣٥,١٤	٢٨,١٠	٢١,٠٨	١٦,٠٠	٨,٩٠
LSD 5%	٢,٣٩	٢,٦١	١,١١	NS	NS
شدة الإزهار (أوج الإزهار)/أسبوع					
١×١٥×٣٠	٣,٣٠	٤,٣٠	٤,٣٠	٥,٣٠	ــ
١×١٥×٤٠	٣,٢٠	٤,١٠٠	٤,٣٠	٥,٣٠	٥,٤٠
١×١٥×٥٠	٣,٢٠	٤,٠٠	٤,٢٠	٥,٢٠	٥,٣٠
١×١٥×٦٠	٢,٨٠	٤,٠٠	٤,٢٠	٥,٠٠	٥,٢٠
١×١٥×٧٠	٢,٦٠	٣,٧٠	٤,٠٠	٤,٧٠	٥,٢٠
المتوسط	٣,٠٠	٤,٠٠	٤,٢٠	٥,١٠	٥,١٨
LSD 5%	٠,٣٣	١,١١	NS	٠,٢١	NS
نسبة الإزهار على الساق والفروع %					
١×١٥×٣٠	٤٧,٠٦	٣٤,٧١	١٨,٦٧	٤,٨٣	ــ
١×١٥×٤٠	٥٠,٣٩	٣٣,٦٧	١٠,٨٤	٥,١٨	٠,٣٩
١×١٥×٥٠	٥٢,٨٦	٣١,٦٦	١٠,٣٥	٤,٧٤	٠,٤٢
١×١٥×٦٠	٥٢,١١	٣٢,١٨	١١,٠٦	٦,٤٨	٠,٤٤
١×١٥×٧٠	٤٨,٦٠	٣١,٨٩	١١,١٢	٧,٨٩	٠,٤١
المتوسط	٥٠,٠٠	٣٢,٨٤	١٢,٤٠	٥,٨٢	٠,٤٢
LSD 5%	١,٠٩	٠,٦١	١,٣٢	٠,٨١	NS

رابعاً: تأثير المسافات بين الخطوط علي نسبة التساقط %، وعدد القرون/نبات ونسبة الاحتفاظ بالقرون:

يتضح من نتائج (الجدول، ٤) انخفاض نسبة التساقط (%) على الساق الرئيسية وعلى الفروع ١ و٢ و٣ و٤ مع زيادة المسافة بين الخطوط من ٣٠ إلى ٧٠ سم وبلغت أعلى نسبة تساقط على الساق الرئيسة ٨٣,٣٣ % عند مسافة الزراعة ٣٠ سم بين الخطوط، وانخفضت إلى ٧٨,٥٤ % عند مسافة ٧٠ سم، بالمقابل ارتفعت نسبة التساقط على الفروع حتى وصلت ٩٥,٨٧ % على الفرع الثالث عند مسافة الزراعة ٣٠ سم، و٩٤,١٥ % على الفرع الرابع عند مسافة الزراعة ٤٠ × ١٥ × ١ وهكذا لأن المنافسة الكبيرة بين النباتات المزروعة على مسافات ضيقة (كثافة عالية) تقلل من شدة الضوء في الأجزاء السفلية للنبات والتي تزهر أولاً فيكون التأثير غير مباشر لشدة الضوء المتحكم في كمية السكر المتنقلة إلى المناطق المرسيتمية ــ القادرة على تكوين الأزهار ــ قليلاً (Takimoto, 1960) وهذا يعني زيادة نسبة التساقط وانخفاض عدد القرون على النبات. وهذا يتفق مع ما حصل عليه (Clifford, *et al.*, 1990). من جهة ثانية نلاحظ زيادة في عدد القرون/نبات، ونسبة الاحتفاظ بالقرون (%) على النبات مع زيادة المسافة بين الخطوط من ٣٠ إلى ٧٠ سم حيث تراوحت الزيادة في عدد القرون من ٧ ــ ١٣,٢٠ قرن عند مسافات الزراعة من ٤٠ ــ ٧٠ سم، وزادت نسبة الاحتفاظ بالقرون من ٣,٨١ ــ ٤,٩٨ عند مسافة الزراعة من ٥٠ــ ٧٠ سم. بينما حصل العكس في القيم ومتوسطاتها عند الاتجاه من الساق الرئيسية إلى الفرع الأول والثاني والثالث والرابع على مدار سنوات البحث. بمعنى زيادة نسبة التساقط/الفروع وانخفاض عدد القرون/الفروع ونسبة الاحتفاظ بالقرون/الفروع. مرد انخفاض نسبة التساقط مع زيادة المسافة بين الخطوط هو حصول الأعضاء الثمرية (براعم وأزهار والقرون الحديثة) على نصيب أكبر من نواتج عملية التمثيل الضوئي نتيجة انخفاض عدد النباتات في وحدة المساحة وبالتالي انخفاض المنافسة وانخفاض التساقط يتفق هذا التفسير مع (عبد العزيز، ٢٠٠٧).

وأثبت التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في نسبة التساقط وعدد القرون ونسبة الاحتفاظ بها بالمقارنة بين المسافات من ٤٠ ــ ٧٠ سم مقارنة مع مسافة الزراعة ٣٠ سم.

خامساً: تأثير المسافة بين الخطوط علي تساقط (البراعم، الأزهار، العقد)% داخل النورة:

يتضح من نتائج (الجدول، ٥) أن الزهرة الأولى في أغلب النورات التي تتشكل لا تتساقط عند جميع المسافات، ويعود ذلك إلى قرب الزهرة من قاعدة النورة وبالتالي حصولها أول بأول على متطلباتها الغذائية وعدم تعرضها لإجهاد نقص الغذاء منذ مراحل التبرعم ثم التفتح ثم الإخصاب وتشكل القرون وبالتالي المحافظة على المكون الثمري الأول من كل نورة، مما جعل نسبة الاحتفاظ بها ١٠٠ %، ومع ارتفاع توضع الزهرة الثانية فوق الأولى والثانية فوق الثالثة وهكذا حتى الثامنة، نجد انخفاض تدريجي في معدل بقاء المكون الثمري داخل النورة لازدياد درجة المنافسة بينها على الغذاء المتمثل في الكربوهيدرات والمواد العضوية الناتجة من عملية التمثيل الضوئي والتي تصل إلى الزهرة الأولى في النورة ثم الزهرة الثانية (Myers and Brun, 1987) ونتيجة احتياج هذه المناطق النشطة لكمية كبيرة من المتطلبات الغذائية في مراحل النمو الأولى، وعدم قدرة النبات على تأمينها فتزداد نسبة التساقط داخل النورة، فتصل ٢٠ % في الزهرة الثانية و٤٠% في الزهرة الثالثة و٨٠% في الزهرة الرابعة وهكذا حتى تتساقط الزهرة الخامسة والسادسة والسابعة كاملاً وتكون نسبة التساقط فيها ١٠٠% وعند جميع مسافات الزراعة المدروسة. أما الزهرة الثامنة فلم تتشكل عند مسافات الزراعة بين الخطوط ٣٠ و٤٠ و٥٠ و٦٠ سم طوال سنوات البحث، وتشكلت عند المسافة ٧٠ سم خلال الموسمين ٢٠٠٤ و٢٠٠٥ فقط ومع ذلك تساقطت ولم تكمل دورة حياتها. وقد سجل (Clifford *et al.*, 1990) أن ١٧% من البراعم الزهرية الكلية أعطت قروناً والنسبة الباقية تساقطت بأشكال مختلفة.

سادساً: تأثير المسافات بين الخطوط علي نسبة تساقط النورات %:

قسمت النورات الزهرية على النبات إلى مجموعات تشكل كل (٥) منها مجموعة والسبب في ذلك تم ملاحظته خلال سنوات البحث وهو أن الفترة الزمنية بين النورات الزهرية من (١ ــ٥) و (٦ ــ ١٠) ومن (١١ ــ ١٥) ... وهكذا متقاربة جداً في ظهورها وتفتحها، وأحياناً يحصل تداخل بينها، بينما لا تظهر الأزهار في النورة ٦ مثلاً وما بعدها إلا بعد ظهور أغلب أزهار النورة (٥) وينطبق الأمر نفسه على المجموعات (١١ ــ ١٥) والمجموعة (١٦ ــ ٢٠) وهكذا...

جدول (٤): تأثير المسافات بين الخطوط في نسبة التساقط %، وعدد القرون/نبات ونسبة الاحتفاظ بالقرون %

المسافات بين الخطوط	نسبة التساقط %				
	الساق الرئيسية	الفرع الأول	الفرع الثاني	الفرع الثالث	الفرع الرابع
١×١٥×٣٠	٨٣,٣٣	٩٣,٢٢	٩٥,٣١	٩٥,٨٧	—
١×١٥×٤٠	٨٢,٠٦	٩٣,١٧	٩٣,٨٩	٩٣,٩٥	٩٤,١٥
١×١٥×٥٠	٨٢,٠٣	٨٩,٣٣	٨٩,٨٦	٩٠,١١	٩٢,٦٦
١×١٥×٦٠	٧٩,٥٨	٨٨,٥٧	٨٨,٥٤	٩٠,٠٠	٩٠,٤٨
١×١٥×٧٠	٧٨,٥٤	٨٦,٨٣	٨٧,٠٥	٨٧,٤٢	٨٨,٦٩
المتوسط	٨١,١١	٩٠,١٢	٩٠,٩٢	٩١,٤٧	٩١,٤٩
LSD 5%	١,٢٦	١,٠٩	٢,١١	٤,١١	٣,٠١
عدد القرون/نبات					
١×١٥×٣٠	٨,٠٠	٢,٤٠	٠,٧٠	٠,٢٤	—
١×١٥×٤٠	١٥,٠٠	٣,٨٢	١,٨٠	٠,٥٢	٠,٠٣٨
١×١٥×٥٠	١٧,١١	٦,٤١	٢,١١	٠,٨٦	٠,٠٦٩
١×١٥×٦٠	١٩,٩٥	٧,٤١	٢,٥٠	١,٢٥	٠,٠٩٠
١×١٥×٧٠	٢١,٢٠	٨,٥٠	٢,٩٠	٢,٠٠	٠,٠٩٥
المتوسط	١٦,١٠	٥,٧١	٢,٠٦	١,٤٧	٠,٠٧٣
LSD 5%	٣,٦٣	٢,٩١	١,١١	٠,٠٦	NS
نسبة الاحتفاظ بالقرون %					
١×١٥×٣٠	١٦,٦٧	٦,٧٨	٤,٦٩	٤,١٣	—
١×١٥×٤٠	١٧,١٢	٦,٨٧	٦,١١	٦,٠٥	٣,٨٠
١×١٥×٥٠	٢٠,٤٨	١٠,٦٣	١٠,١٤	٩,٨٩	٦,٩٠
١×١٥×٦٠	٢٠,٥٨	١١,٩٣	١٣,٦٦	١٠,٠٠	٨,٥٧
١×١٥×٧٠	٢١,٦٥	١٣,١٦	١٢,٩٥	١٢,٥٨	١١,١٨
المتوسط	١٩,٣٠	٩,٨٧	٩,١١	٨,٥٣	٧,٦١
LSD 5%	٢,٣٣	٣,١٨	٤,١١	٤,٠٢	٤,٢١

جدول (٥): تأثير المسافة بين الخطوط في التساقط (البراعم ــ الأزهار ــ القرون) % داخل النورة

أبعاد المسافات بين الخطوط	رقم الزهرة داخل النورة							
	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة
١×١٥×٣٠	لا	ت	ت	ت	ت	ت	ت	لم تتشكل
١×١٥×٤٠	لا	لا	ت	ت	ت	ت	ت	لم تتشكل
١×١٥×٥٠	لا	لا	لا	ت	ت	ت	ت	لم تتشكل
١×١٥×٦٠	لا	لا	لا	ت	ت	ت	ت	لم تتشكل
١×١٥×٧٠	لا	لا	لا	لا	ت	ت	ت	ت
المتوسط	٠	٢٠	٤٠	٨٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
	لا = لا تساقط، ت = تساقط							

جدول (٦): تأثير المسافات بين الخطوط في تساقط مجموعات النورات

المسافات بين الخطوط	أرقام النورات الزهرية علي النبات من الأسفل للأعلى							
	١-٥	٦-١٠	١١-١٥	١٦-٢٠	٢١-٢٥	٢٦-٣٠	٣١-٣٥	٣٦-٤٠
١×١٥×٣٠	١٣,٠٠	٢٧,١٠	٣٨,٣٠	٥٢,٠٠	٨٦,٢٠	—	—	—
١×١٥×٤٠	١٠,٢٠	٢٤,٥٠	٣٧,٥٠	٤٩,٠٠	٦٥,٠٠	٨٩,٦٠	—	—
١×١٥×٥٠	١٠,٩٠	١٦,١٠	٢٦,٢٠	٣٧,١٠	٦٠,٠٠	٧٩,٠٠	٨٥,٨٠	—
١×١٥×٦٠	٧,٩٠	١٥,٨	٢٥,٩٠	٣٧,٠٠	٥٤,٠٠	٦٨,٠٠	٨٥,٠٠	١٠٠
١×١٥×٧٠	٦,٥٠	١٥,٤	٢٥,٤٠	٣٧,٠٠	٥٢,١	٦٥,٣٠	٨٤,٥٠	١٠٠
المتوسط	٩,٥٢	١٩,٣٨	٣٠,٦٦	٤٢,٤٢	٦٣,٨٨	٧٥,٤٨	٨٥,١٠	١٠٠
LSD 5%	٣,١٠	٤,٠٩	٣,٦٨	٥,١١	٤,١١	٥,٢٣	N . S	NS

تبين نتائج (الجدول، ٦) أن زيادة المسافة بين الخطوط من ٣٠ سم إلى ٧٠ سم أدى إلى انخفاض تدريجي في نسبة تساقط النورات على النباتات عامة، وكان الانخفاض أقل ومعنويا عند المسافات ٥٠ و٦٠ و٧٠ سم مقارنة مع المسافتين ٣٠ و٤٠ سم. بينما عند مجموعة النورات (٢١ ــ ٢٥) و(٢٦ ــ ٣٠) تغيرت نسبة التساقط وأصبحت قريبة من بعضها عند المسافتين ٦٠ و ٧٠ سم، حيث أصبحت الفروقات معنوية مقارنة مع المسافتين ٥٠ و٤٠ سم. بينما كانت الفروقات غير معنوية في المجموعتين (٣١ ــ ٣٥) و(٣٦ ــ ٤٠). مع ملاحظة عدم ظهور النورات (٢٦ ــ ٣٠) و(٣١ ــ ٣٥) و(٣٦ ــ ٤٠) عند مسافة الزراعة ٣٠ سم، والمجموعتين (٣١ ــ ٣٥) و(٣٦ ــ ٤٠) عند مسافة الزراعة ٤٠ سم، والمجموعة (٣٦ ــ ٤٠) عند مسافة الزراعة ٥٠ سم، كما تساقطت جميع النورات المتشكلة في المجموعة (٣٦ ــ ٤٠) عند مسافتي الزراعة ٦٠ و ٧٠ سم خلال كافة سنوات البحث.

وبالنظر في متوسطات قيم مجموعات تساقط النورات نجد أنها تسير وفق اتجاه تأثيرها عند زيادة المسافات بين الخطوط، أي ارتفاع نسبة التساقط في النورات الطرفية والموجودة في أعلى الساق كما عند مسافات الزراعة ٥٠ و٦٠ و٧٠ سم، حيث كان التساقط عند مسافة الزراعة ٣٠ سم ٨٦,٢٠% عند مجموعة النورات (٢١ ــ ٢٥) لمزاحمة النباتات لبعضها وحجبها للإضاءة عن جزء كبير من النباتات وبالتالي ارتفاع التساقط وعدم تشكل النورات الطرفية بينما انخفضت إلى ٥٢,١% عند مسافة الزراعة ٧٠سم.

الإستنتاجات:

أدت زيادة المسافة بين خطوط الزراعة من ٣٠ سم إلى ٤٠ الى ٧٠ سم إلى اختلاف بعض مؤشرات الإزهار وطبيعته. وتشير المتوسطات بغض النظر عن مسافات الزراعة إلى ما يلي:

١. بلغ طول الفترة من الزراعة حتى تفتح أول زهرة على الساق الرئيسة إلى ٥٨,٧٨ يوم زادت إلى ٥٩,٨٠، ٦١,٤٦، ٦٢,٩٠، ٦٤,٦١ يوم على الفروع ١ و٢ و٣ و٤ على التوالي.
٢. بلغ طول الفترة للوصول إلى أوج الإزهار ٣ أسابيع على الساق الرئيسة زادت إلى ٤,٠، ٤,٢٠، ٥,١٠، ٥,٢٨ أسبوع على الفروع ١ و٢ و٣ و٤ على التوالي.
٣. بلغت نسبة التساقط على الساق الرئيسة ٧٨,٥٤ % زادت إلى ٨٦,١٣، ٨٧,٠٥، ٧٨,٤٢، ٨٨,٦٩ على الفروع ١ و٢ و٣ و٤ على التوالي.
٤. بلغت نسبة التساقط داخل النورة الواحدة صفر (٠) للزهرة الأولى ثم زادت إلى ٢٠ % في الزهرة الثانية، ثم ٤٠ % في الزهرة الثالثة حتى وصلت إلى ١٠٠ % في الزهرة الخامسة والسادسة والسابعة، وعدم تشكل الزهرة الثامنة في أغلب الأحوال وإن تشكلت تساقطت كما حدث (خلال موسمي البحث ٢٠٠٤ و٢٠٠٥).
٥. بلغت نسبة التساقط ضمن مجاميع النورات (١ــ ٥) بحدود ٩,٥٢ %، ثم زادت تدريجياً عند مجاميع النورات (٦ ــ ١٠) وحتى (٢١ ــ ٢٥) من ١٩,٣٨ % حتى ٦٣,٨٨ % وزادت عند النورات في الأطراف العلوية لتصل إلى ٧٥,٤٨ ــ ١٠٠ %.

٦. وصل عدد الأزهار في النورة ٥,١٦ زهرة على الساق الرئيسة، ثم انخفض العدد إلى ٤,١٨، ٣,٠٠، ١,٨٦، ٠,٤٤ زهرة على الفروع ١ و ٢ و ٣ و ٤ على التوالي، وسلك عدد الأزهار الكلي/نبات الاتجاه نفسه فوصل عددها على الساق الرئيسة ٨٤,٢٨ زهرة انخفضت تدريجياً إلى ٥٥,١٨، ١٩,٨٠، ١٠,٣٠٢، ٠,٦١ زهرة على الفروع ١، ٢، ٣، ٤ على التوالي.

٧. بلغ طول مدة مرحلة الإزهار على الساق الرئيسة ٣٥,١٤ يوم، انخفضت إلى ٢٨,١٠، ٢١,٠٨، ١٦,٠٠، ٨,٩٠ يوم على الفروع ١، ٢، ٣، ٤ وهذا له أثر سلبي على انخفاض العدد الكلي للقرون الذي بلغ ٨,٥، ٢,٩، ١,٤٧، ٧٣ % قرن/نبات أي ما يعادل كنسبة مئوية ٣٢,٨٤، ١٢,٤٠، ٥,٨٢، ٠,٤٢ % بينما بلغت هذه النسبة على الساق الرئيسة ٥٠ %.

المراجع:

١. جلول أحمد: كبيبو عيسى؛ فياض الياس. (١٩٩١): تأثير التسميد المعدني على إنتاجية محصول الفول المحلي وعقده الجذرية تحت ظروف المنطقة الساحلية، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية (١٣) ٤، ٧ ــ ١٤.

٢. عبد العزيز، محمد؛ سلامة، سليمان ويوسف، محمد. (٢٠٠٣): تأثير موعد الزراعة والمسافة بين الخطوط في إنتاجية صنف الفول القبرصي تحت ظروف الزراعة المطرية، ملخصات بحوث المؤتمر المصري السوري الأول، جامعة المينا، كلية الزراعة، مصر، ص ٦١.

٣. عبد العزيز، محمد؛ سلامة، سليمان. (٢٠٠٤): تأثير التسميد المعدني والكثافة النباتية في نمو وإنتاجية الفول العادي، ملخصات بحوث المؤتمر العلمي الرابع للعلوم الزراعية، جامعة أسيوط، كلية الزراعة، مصر، ص١٣٤.

٤. عبد العزيز، محمد. (٢٠٠٧): تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي على نمو وإنتاجية صنف الفول الدوماني، مجلة البحوث والتنمية الزراعية، جامعة المينا، مصر، (٢٧)، ١، ١٣٥ ــ ١٥٠.

٥. عبد العزيز، محمد علي. (٢٠٠٧): تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في النمو وصفات التبكير بالنضج والغلة لنبات الفول العادي في الساحل السوري، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، قيد النشر، رقم القبول ٧٥٢/ص م ج تاريخ ٢٠٠٧/٨/١٢.

٦. عبد العزيز، محمد علي. (a ٢٠٠٨): تأثير الكثافة النباتية في المسطح الورقي والمادة الجافة وبعض المؤشرات الفيزيولوجية لصنف الفول الدوماني، قيد النشر، مجلة جامعة جرش، كلية الزراعة والعلوم، الأردن.

7. Aufhammer, W.; Gotz, I. and Peter, M. (1987): Yield performance of field bean (*Vicia faba* L.) in relation to interactions between inflorescences different nodes J. of Agric. Sci. 108, 479 – 486.
8. Clifford, P. E, and Binnie, R. C. (1988): Changing sink activity in relation to likelihood of abscission in reproductive structures of dwarf bean (*Phaseclus vulgaris L.*) page 405 in proceedings of the 6 th congress federation of Europ. Societies of Plant Physiology, split, ygeshavia.
9. Clifford, P. E.; Petland, B. S., and Baylis, A. D. (1990): Reproductive abscission patterns in faba bean (*Vicia faba, L.*) cv. Troy. 27, 5 – 9.
10. Champan, G. A. and Peat, W. E. (1978): Procurement of yield in field and broad beans. Out look on Agric. 9, 167 – 272.
11. Gates, P.; Smith, M. L.; Wite, G. and Boulter, D. (1983): Reproductive physil and stability in *vica faba* L. P. 43 – 54 in Temperate legumens. Physiology, Genetics and nadulation (Jonse, D.J. and Davies, D.R. eds) Pitman Books Limited, London, England.
12. Myers, R.L.; Brun, W.A. and Bernner, M.L. (1987): Effect of raceme localized supplemental light on soybean reproductive abscission. Crop Sci. 27, 273 – 277.
13. Singh, N.P., and Pandey. (1992): Performance of faba bean Varieties at different plant density. FABIS. 30, 29 – 31. - Hamert, A
14. Takimoto, A. (1960): Effect of sucrose on flower initiation of pharbitis. Plant cell Physiol. Tokyo. 1, 241

BIOLOGICAL STUDY OF MECHANISM OF FLOWERING AND ABSCISSION FLOWER IN FABA BEAN UNDER DIFFERENT SPACING BETWEEN ROWS

BY

Abd El-Aziz, M.A.
Crops Dep. Fac Agric. Tishreen Uni. Lattakia. Syria

ABSTRACT

This research was carried out during 2002 – 2006 growing seasons in Farm Bouqa, Agriculture Faculty, Tishreen Univ. to study the effect of 5 spacing between rose that (30, 40, 50, 60 and 70 cm) on mechanism of flowering and abscission of cyprous C.V faba bean under Syrian coast conditions. A randomized complete blocks design, with 3 replications was used. The results showed the following:

The increased spacing between rows from 30 to 70 cm decreased of the bignning flower stage, position of the first raceme, reaching to top flower and percentage abscission on main stem and branches 1, 2, 3 and 4. On the other, hand increased, internode number, raceme number/plant, flower number in raceme and on plant, length period flower, pods number/plant, pods maintenance percentage, as showed the abscission percentage at raceme 1 – 5 reach to 9.52 % and increased it to 70 – 100 % of in raceme from 26 – 40. The first flower in first raceme is not abscission per all spacing between lines.

Key words: Faba bean, spacing between rows, flowering, abscission.